مدل سازی پارامتر های سرعت و عرض تایر اتومبیل به منظور پیش بینی کاهش انتشار آلودگی صدای اتومبیل

امیراسماعیل فروهید[۱*] - علی منصور خاکی[۲]

amiresmaelf@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۷ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۱۹

چکیده

مقدمه: رانندگی ایمن مستلزم توانایی راننده برای دریافت پیام ها از محیط و تطابق با آنهاست. مهم‌ترین اثر آلودگی صوتی بر روی سیستم شنوایی و گوش انسان است. اختلالات در سیستم شنوایی می‌تواند اثرات جانبی مضری را برای سلامتی انسان به همراه داشته باشد. با کاهش این آلودگی در شهرهای بزرگ می‌توان کیفیت زندگی را، که یکی از بزرگ‌ترین اهداف است، به مقدار چشم‌گیری افزایش داد. از این رو در این تحقیق تایر اتومبیل به عنوان یکی از منابع آلودگی صوتی عنوان می گردد و نتایج این تحقیق می تواند در کاهش آلودگی صوتی مورد توجه قرار گیرد.

روش کار: جهت اندازه گیری صدای وسایل نقلیه در حال حرکت چند وسیله نقلیه با عرض های متفاوت تایر انتخاب گردید و در زمان حرکت آنها تراز صدا با استفاده از روش عبور (SPB) بر اساس استاندارد ISO 11819-1 اندازه گیری شد. با استفاده از اندازه گیری تراز صدا با دستگاه برای وسایل نقلیه در حال حرکت و در نظر گرفتن تایرهای مورد نظر، اندازه‌گیری و مدل ریاضی تراز صدا بر اساس اطلاعات به‌دست آمده با استفاده از برنامه SPSS و پارامترهای تایرهای وسیله نقلیه انجام شد.

یافته ها: در مطالعه‌ی صورت گرفته مشخص شد که مشخصات سرعت وسیله نقلیه و تایر بر روی تراز صدای ایجادشده از حرکت تایر بر روی روسازی تأثیرگذار است. سرعت متوسط خودروها می‌تواند در آلودگی صوتی نقش مهمی ایفا کند. با افزایش سرعت، چرخش لاستیک خودرو بر روی آسفالت افزایش می‌یابد که این یکی از عوامل شناخته شده در افزایش آلودگی صوتی است. هم‌چنین تغییر سرعت خودروها، صداهای ناهنجاری از سوی موتور خودرو به همراه دارد. تحلیل رگرسیون مدل آورده شده است. مقدار R^2 به‌دست‌آمده برای مدل برابر ۰،۸۳۶۷ است که بیان‌گر ضریب برازش می‌باشد.

نتیجه گیری: نتایج حاکی از آن است که سرعت وسیله نقلیه و عرض تایرهای وسیله های نقلیه در افزایش آلودگی صوتی نقش مستقیم دارند و صدایی که به گوش راننده می رسد با افزایش آنها بیش‌تر می شود که لزوم کنترل صدا از منبع را نیاز دارد. با استفاده از مدل به‌دست آمده مشاهده می گردد تغییرات تراز صدا و عرض مقطع تایر بیش‌تر از سرعت وسیله نقلیه است و ضریب ۰/۱۴۸۲ برای عرض تایر نسبت به ضریب ۰/۱۱۹۵ نشان می دهد که با در نظر گرفتن عرض مناسب می‌توان به کاهش تراز صدا کمک بیش‌تری کرد

کلمات کلیدی: *عرض تایر، سرعت، تراز صدا، وسیله نقلیه، شنوایی*

۱- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد پرند، تهران، ایران

۲- دانشیار، دانشکده عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

مقدمه

امروزه آلودگی محیط زیست یکی از مسایل مهم زندگی شهری شده است. انواع آلودگی‌ها در محیط اطراف بشر باعث به خطر انداختن رفاه و آسایش می‌شوند. آلودگی صوتی نیز به تازگی یکی از عوامل مخرب آسایش و سلامتی انسان به‌خصوص در نواحی پرجمعیت شناخته شده است. در این زمینه تحقیقات گسترده شکل گرفته و محققین افزایش بسیاری از بیماری‌های جسمی و روانی را ناشی از افزایش آلودگی صدا در محیط زندگی انسان می‌دانند. بیماری‌هایی هم‌چون کم خوابی، ناراحتی‌های عصبی، اختلالات شنوایی و بسیاری بیماری‌های دیگر ناشی از افزایش آلودگی صوتی در محیط شهری هستند (۲). تاثیر آلودگی‌های صوتی بر سلامت گوش انسان، غالبا تدریجی است، ضمن این که به عواملی مثل شدت، نوع، نزدیکی به منبع و مداومت صدا و میزان حساسیت فرد در برابر آن بستگی دارد.

آرامش صوتی یکی از نیازهای روانی شهروندان است که نبود آن کیفیت زندگی در شهر را کاهش و به صورت غیرمستقیم عوارض رفتاری و اجتماعی را افزایش می‌دهد.

مهم‌ترین عامل افزایش آلودگی صدا در شهر، وسایل نقلیه هستند. صدای موتور و بوق‌های مکرر رانندگان باعث شده است تا میانگین شدت صدای محیط‌های شهری به شدت بالا برود.

آلودگی صوتی در محیط زیست یا جوامع به‌طور جدی در مورد انسان‌ها ، اختلال در فعالیت‌های روزانه در مدرسه یا محل کار و هم‌چنین در منزل و اوقات فراغت تأثیر می‌گذارد. از جمله راه‌های تشخیص اثرات آلودگی صوتی (WHO) موارد زیر را می توان نام برد : درد و افت شنوایی، اختلال در رفتارها و حرکات اجتماع، اختلال در خواب، اثرات قلبی و عروقی و تبعات ناشی از آن بر روی تغذیه وسیستم ایمنی و تأثیر بر عملکرد کاری و یا افت تحصیلی می باشد(۴).

رانندگان اطلاعات مهمی را از طریق حس شنوایی از محیط به دست می آورند. از این رو بررسی وضعیت شنوایی رانندگان با توجه به مواجهه ی مکرر آنها با آلودگی صدا و وسیله نقلیه از اهمیت زیادی برخوردار است. امروزه آلودگی صوتی یک خطر شغلی مهم محسوب می شود. کاهش شنوایی ناشی از آلودگی صوتی یک نقص شنوایی حسی عصبی برگشت ناپذیر است که به علت مواجهه طولانی مدت با آلودگی صدا ایجاد می گردد. رانندگان وسایل نقلیه نیز به سبب پیمودن مسافت‌های متفاوت و حضور مداوم در محیط جاده در معرض کاهش شنوایی می باشند (۱). به عنوان مثال راننده باید قادر به شنیدن صدای نزدیک شدن ماشینی باشد که از پشت سر در حال نزدیک شدن است.

هم‌چنین اگر راننده بتواند صداهای ناشی از نقص موتور یا تایرها یا دیگر قسمت‌های ماشین را بشنود، با تشخیص و ردیابی به موقع نقص احتمالی، از آسیب ها و پیش آمدهای مورد نظر مانند وقوع تصادف جلوگیری می کند (۱).

برخی مدل‌ها براساس نمودار جریان-سرعت جاده قادر به محاسبه تراز معادل صدا هستند (۸). این نمودار برای بسیاری از مدل‌های انتشار آلودگی صوتی کاربرد دارد. با استفاده از این نمودار برخی نمودارهای سالانه تراز صدا برای مناطق شهری را محاسبه کرده‌اند (۹). مدلی دیگر که توسط رامیرز (۲۰۱۳) ارایه شده است، براساس مدل تصادفی ترافیک جاده‌ای است که با استفاده از این مدل، صدای ترافیکی منطقه نتیجه می‌شود

(۱۰). مدل‌هایی نیز برای پیش‌بینی تراز صوت با استفاده از الگوریتم‌های ژنتیکی به‌وجود آمده‌اند و برای محاسبه تراز نوفه استفاده می‌گردند (۱۱). سیستم‌های عصبی نیز نقش خود را در محاسبه های تراز صدا نشان داده‌اند و بر اساس این تئوری مدلی برای پیش‌بینی و محاسبه وضعیت صدای منطقه ارایه شده است.

در نهایت، مدل‌های مختلفی برای محاسبه وضعیت تراز صدای منطقه وجود دارند که تمام آنها بر اساس پارامترهای ترافیکی تعریف می‌شوند. بررسی و مقایسه‌های زیادی بین این مدل‌ها شده است و تمام مدل‌های بررسی شده در دامنه تغییرات کوچکی نسبت به هم قرار دارند (۱۲). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تمام این مدل‌ها کاربردی هستند و در صورت برقرار بودن شرایط تعریف شده در مدل‌ها می‌توان از آنها بهره برد.

اما لزوم بررسی وضعیت آلودگی صدای وسایل نقلیه و یکی از منابع تولیدی آن که تماس تایر و روسازی است لازم به نظر می رسد تا بتوان حداقل با در نظر گرفتن آن کمی صدای ناشی از وسایل نقلیه را در منبع کنترل کرد. از این رو تحقیق حاضر با هدف بررسی وضعیت آلودگی صدای تایر وسایل نقلیه در زمان حرکت آنها انجام گردیده است. در این تحقیق با استفاده از اندازه‌گیری تراز صدا و تاثیر پارامتر تایر و سرعت وسیله نقلیه کنترل و پیش بینی تراز صدا در منبع تولید آن که تماس تایر و روسازی برای وسیله نقلیه است، انجام می شود. در مرحله دوم وسوم هم باید قوانین خاصی در خصوص پیمانکاران ساختمانی برای نحوه ساختن ساختمان های مجاور منابع آلودگی صدا تدوین گردد. با استفاده از نتایج می توان با کنترل عرض تایر و هم‌چنین استفاده مناسب از پارامترهای تایر و از طرفی با کنترل سرعت در زمان حرکت که در خیابان و بزرگراه باید رعایت گردد، تراز صدای ناشی از حرکت اتومبیل و تایر در منبع تولید صدا را که همان اتومبیل است، استفاده گردد.

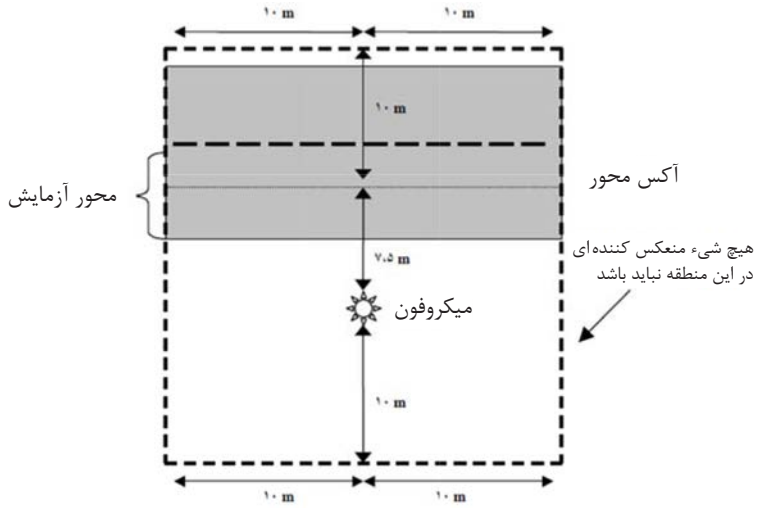
روش کار

روشی که در این‌جا مورد بررسی قرار می‌گیرد در وهله اول به اندازه‌گیری میزان صدا بر روی یک روسازی موجود کمک می‌کند و در وهله دوم به ارزیابی ویژگی تایر وسیله نقلیه مانند عرض تایر و آج و قطر رینگ اشاره می‌نماید که در تولید صدا تاثیر می گذارد. در روش عبور آماری (Statistical pass-by = SPB)، ماکزیمم تراز فشار صدا در شبکه آ، L_{Amax}، با استفاده از سنجش زمانی «سریع» متعلق به عبور یک وسیله نقلیه همراه با سرعت وسیله نقلیه محاسبه می‌شود. هرکدام از وسایل در یکی از دسته‌بندی‌های وسایل نقلیه قرار می‌گیرد: «ماشین‌ها»، «وسایل سنگین دومحوری» و «وسایل سنگین چند محوری». نوع جاده نیز با توجه به طیف سرعت ترافیک روی آن، به سه دسته تقسیم گردید. به هرکدام از این دسته‌ها نیز سرعتی مشخص داده شد. دسته‌بندی سرعت‌ها و سرعت‌های مرجع به‌صورت زیر هستند (۵).

- سرعت جاده‌ای «پایین»(۳۵ تا ۸۵ کیلومتر بر ساعت)؛ سرعت مرجع ۵۰ کیلومتر بر ساعت
- سرعت جاده‌ای بالا (۱۰۰ کیلومتر بر ساعت یا بالاتر)؛ سرعت مرجع ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت

محل‌های آزمایش باید معیارهای زیر را داشته باشند:

- جاده باید لزوماً صاف و هم‌سطح باشد.
- سطح جاده باید شرایط مناسبی داشته باشد مگر



شکل ۱. شرایط لازم برای عدم انعکاس یا نبود موانع منعکس‌کننده‌ی صدا یا گارد ریل ها (۷).

جدول۱. مشخصات دستگاه صداسنج

نوع و مدل دستگاه	TES1358	نوع و مدل کالیبراتور	TES1358
متوسط ارتفاع میکروفون از سطح زمین ۱۲۰ سانتی‌متر با زاویه 45° نسبت به سطح افق			
شبکه توزیع فرکانس	A ▪	C □	Lin □
سرعت پاسخ دستگاه	Slow □	Fast ▪	Peak □	Imp □

این‌که هدف، مطالعه‌ی همین شرایط جاده‌ای باشد.

به‌منظور دسته‌بندی سطوح، میکروفون باید در محل بی‌صدایی، قرار داده شود، یعنی انعکاس صدا از سطوحی مانند نمای ساختمان‌ها، موانع صدا، برش‌های جاده‌ای و دیوارهای خاکی باید حداقل ۱۰ دسی‌بل از صدای مستقیمی که می‌خواهیم اندازه‌گیری کنیم کم‌تر باشد. به‌عنوان راهنما، ۲۵ متر از فضای اطراف میکروفون که خالی از هرگونه شیء منعکس‌کننده غیر از زمین باشد، معمولاً برای اطمینان از برقراری شرایط تقریبی زمین آزاد کافی است. در شکل ۱استفاده از حالت مناسب اندازه گیری مشاهده می گردد.

اندازه ی نمونه را قبل از مدل‌سازی مورد ارزیابی قرار می دهند. برای هر نوع مدل سازی اندازه‌ی نمونه متفاوت است. برای رگرسیون خطی چند متغیره حداقل مقدار تجربی ۱۰۰ نمونه پیشنهاد شده است و یا ۱۰نمونه به ازای هر پارامتری که تخمین زده می شود. هم‌چنین برای فرض نرمال بودن باقی مانده ها حداقل بیش از ۳۰ نمونه پیشنهاد می شود(۶). پارامترهای مورد بررسی در زیر بیان گردیده است. برای تایرها نیز پنج وسیله نقلیه در نظر گرفته می-شود.

- عرض تایر
- سرعت وسیله نقلیه
- تراز صدا

اندازه گیری تراز صدا با استفاده از حالت تنظیم سریع دستگاه sound level meter TES1357 و ارتفاع ۱,۲ متر و فاصله ۷,۵ متر از محور عبوری

جدول۲: مشخصات خودروها و تایرهای آزمون

ردیف	خودرو	تایر	عرض مقطع اسمی (میلی‌متر)	آج (میلی‌متر)	قطر رینگ (اینچ)
۱	پژو ۲۰۶	185/65 R 14	۱۸۵	۵.۸	۱۴
۲	پراید	165/65R13	۱۶۵	۳.۵	۱۳
۳	سمند	185/65 R15	۱۸۵	۲.۸	۱۵
۴	پژو پارس	185/65 R 14	۱۸۵	۲.۴	۱۴

وسیله نقلیه در دو طرف، اندازه‌گیری می‌شود. شرایط محیطی و آکوستیکی محل آزمایش که شامل مشخصات سطح راه نیز می‌شود مطابق ISO 10844:1994 انتخاب می‌شود. در جدول ۱ مشخصات دستگاه صداسنج مشاهده می گردد(۵).

در کارهای آماری، مدل سازی های نوینی ارایه شده اند که قابلیت استفاده دارند که می توان از آن ها به عنوان رگرسیون مرزبندی ، رگرسیون مولفه های اصلی و رگرسیون حداقل مربعات جزیی نام برد. از بین مدل های نام برده شده، مدل رگرسیون مرزبندی بیش‌تر برای تشخیص مشکلات هم خطی چندگانه استفاده می شود و عموماً جنبه ی پیش بینی متغیر وابسته ندارد. معمولاً در چنین شرایطی یکی از روش هایی که مورد استفاده قرار می گیرد، روش رگرسیون است. در این روش برای تشکیل رابطه متغیر وابسته و متغیرهای مستقل، متغیرهای جدیدی ساخته می شوند که آن ها را عامل می نامند. هریک از این عوامل یک ترکیب خطی از متغیرهای مستقل اولیه می باشند. سپس از روش های رگرسیونی استاندارد برای تعیین معادلاتی که این عوامل را به متغیر وابسته ارتباط دهند استفاده می شود.

اندازه گیری تراز صدا برای تایرهای وسیله نقلیه

در مرحله اول جهت اندازه گیری صدای وسایل نقلیه و تایر آزمون انتخاب شد و در گام بعدی با توجه به توضیحات داده شده در گذشته در مورد نحوه اندازه گیری تراز صدا، با توجه به نکات مربوط به آزمایش سعی در انتخاب محل موردنظر و مقاطع مناسب جهت آزمایش گردید. تراز صدا در سرعت‌های ۵۰ و ۶۰ و ۷۰ کیلومتر بر ساعت اندازه-گیری گردید. مشخصات تایرها و خودروهای آزمون در جدول ۲ آورده شده است. برای اندازه گیری مشخصات عرض تایر وسیله نقلیه از کولیس استفاده گردید.

یافته ها

با استفاده از تحلیل پارامترهای اندازه گیری و برنامه SPSS مدل خطی به‌دست می آید. اولین فرمول حاصل از تحلیل نتایج به‌صورت زیر است که فرمولی خطی بین تراز صدا، سرعت حرکت خودرو و عرض تایر به دست می دهد. در مطالعه‌ی صورت گرفته مشخص شد که مشخصات سرعت وسیله نقلیه و تایر بر روی تراز صدای ایجادشده از حرکت تایر بر روی روسازی تأثیرگذار است. سرعت متوسط خودروها می‌تواند در آلودگی صوتی نقش مهمی ایفا کند.

$$L = 39.79 + 0.1195\ VEL + 0.1482\ WID \qquad (۱)$$

در این فرمول:

VEL: سرعت خودرو برحسب کیلومتر بر ساعت

جدول۳: نتایج تحلیل رگرسیون فرمول ۱

R Square	Adjusted R Square	df	F value	P value
0.8367	0.8246	2	69.18	0.000

جدول۴: ضرایب متغیرهای مستقل مورداستفاده در مدل فرمول ۱

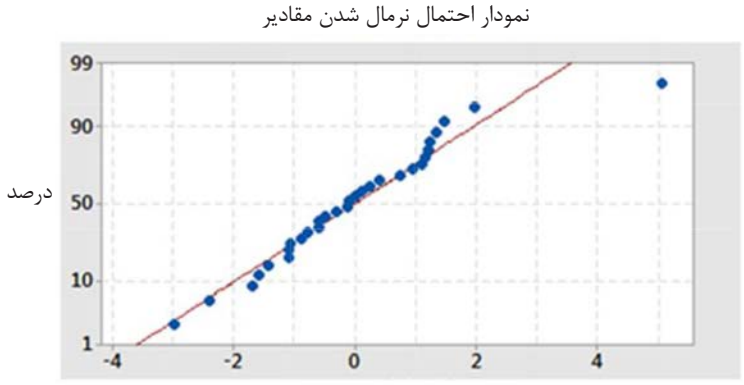
Parameters	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
Constant	39.79	3.31	12.03	0.000
VEL	0.1195	0.0375	3.34	0.002
WID	0.1482	0.0131	11.28	0.000

WID: عرض مقطع اسمی تایر برحسب میلی متر و L : تراز صدا بر حسب دسی بل A است.

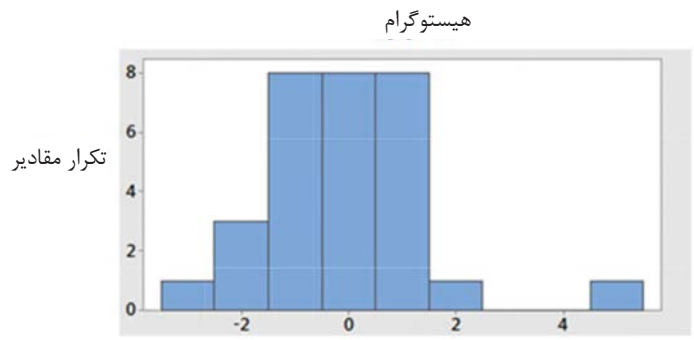
در جدول ۳ تحلیل رگرسیون برای این مدل نشان داده‌شده است.

در جدول ۳ نتایج تحلیل رگرسیون مدل آورده شده است. مقدار R^2 به‌دست‌آمده برای مدل برابر ۰,۸۳۶۷ است که بیان‌گر ضریب برازش است. این مقدار بالاتر از ۰,۵ است که نشان می دهد قابل‌قبول است. درجه آزادی نشان‌دهنده توزیع نرمال متغیرهای استفاده‌شده است. ضریب P مشخص می‌کند که میزان خطا در برآورد چقدر است. جدول ۴ نشان‌دهنده ضرایب متغیرهای مستقل استفاده شده در مدل است.

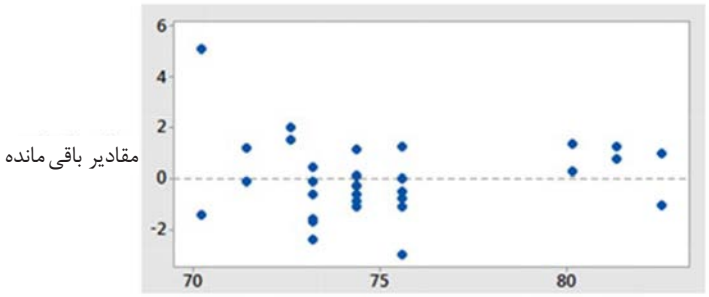
ستون اول نمایش‌گر ضرایب به‌دست‌آمده برای هر یک از مؤلفه‌ها در مدل است. ستون دوم بیان‌گر انحراف استاندارد ضرایب برآورد شده در مدل است. در ستون سوم آماره T نشان داده‌شده است که بیان‌گر اختلاف بین آمار نمونه مشاهداتی و توزیع فرضی آن در واحد خطای استاندارد است و چون مقادیر از ۲ بیش‌تر است، بیان‌گر این موضوع می‌باشد که با درجه اطمینان ۹۵% دارای معنا هستند. ستون آخر آماره P را نشان می دهد. همان‌طور که می دانیم آماره P به ما کمک می‌کند تا از معنادار بودن مؤلفه آگاه شویم. این آماره بیان‌گر احتمال مشاهدات در مقابل فرضیه صفر است. این آماره مقداری بین ۰ و ۱



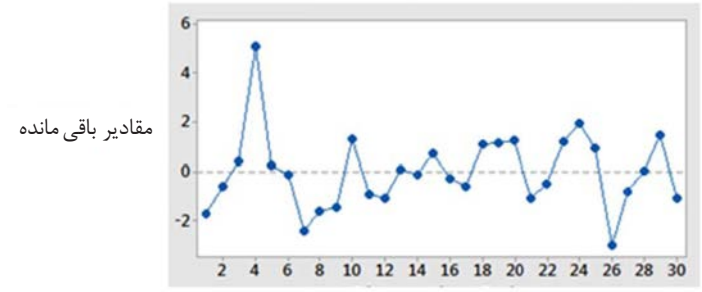
شکل۲. نمودار توزیع نرمال فرمول ۱



شکل۳. نمودار هیستوگرام فرمول ۱



شکل۴. نمودار مقادیر متناسب شده تراز صدا و باقیمانده از فرمول ۱



شکل۵. نمودار تعداد مشاهده¬ها و مقادیر باقی‌مانده از فرمول ۱

است. هنگامی‌که آماره P کوچک‌تر از ۰,۰۵ باشد، می‌توان با اطمینان زیادی گفت که مؤلفه معنی‌دار است. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می گردد، مدل با دقت بالایی قابل‌قبول است.

در شکل ۲ و ۳ نتایج مشاهده می گردد. در شکل ۳ تعداد مستطیل‌ها برابر است با تعداد رده‌ها وارتفاع هر مستطیل برابر است با فراوانی نسبی رده مربوط. موضوع نرمال بودن مقادیر را از نمودار هیستوگرام نیز می‌توان تشخیص داد.

در شکل ۲ احتمال نرمال بودن باقی‌مانده ها را نشان می دهد. هرچه نقاط به خط قرمزرنگ نزدیک تر باشند، نرمال تر هستند.

همان‌طور که می‌دانیم مقادیر باقی‌مانده‌ها بر اساس مقادیر Y نباید دارای روند باشند که این موضوع را در شکل ۴، Versus Fits می‌توان بر اساس پراکندگی مشاهده کرد. باقی‌مانده‌ها نباید خود هم‌بسته باشند (Autocorrelation). یکی از راه‌کارهای تشخیص آن نمایش باقی‌مانده‌ها در برابر ترتیب مشاهدات است و در این حالت نباید الگوی افزایشی یا کاهشی و یا مواردی دیگر یافت شود. شکل ۵ نشانه‌ی این موضوع است که بر اساس ترتیب مشاهدات، مقادیر باقی‌مانده‌ها به ترتیب است. همان‌طور که مشاهده می‌شود این نمودار به‌صورت خط مستقیم است و روندی در آن مشاهده نمی‌شود و بیان‌گر این است که مقادیر قابل‌قبول است.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به تحلیل‌ها و نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق این نتیجه به‌دست می‌آید که بر روی تراز صدای ناشی از حرکت خودرو، بر روی روسازی راه، عوامل گوناگونی تأثیرگذار هستند. در این تحقیق سعی در بررسی میزان تأثیر پارامترهای تایر بر روی میزان تراز صدا شد که با توجه به نتایج به‌دست‌آمده می‌توان این‌طور نتیجه گرفت که با در نظر گرفتن پارامترهای تایر، می‌توان میزان مدلی برای تراز صدا به‌دست آورد. در مطالعه‌ی صورت گرفته مشخص شد که مشخصات سرعت وسیله نقلیه و تایر بر روی تراز صدای ایجادشده از حرکت تایر بر روی روسازی تأثیرگذار است. سرعت متوسط خودروها می‌تواند در آلودگی صوتی نقش مهمی ایفا کند. با افزایش سرعت، چرخش لاستیک خودرو بر روی آسفالت افزایش می‌یابد که این یکی از عوامل شناخته شده در افزایش آلودگی صوتی است. هم‌چنین تغییر سرعت خودروها، صداهای ناهنجاری از سوی موتور خودرو به همراه دارد. البته در بسیاری موارد، شتاب خودروها و صدای تولید شده توسط موتور خودرو به‌دلیل کم بودن تأثیر آن نسبت به صدای غلتش لاستیک، نادیده گرفته شده است.

مدل‌های مختلفی برای محاسبه وضعیت تراز صدای منطقه وجود دارند که تمام آنها بر اساس پارامترهای ترافیکی تعریف می‌شوند. بررسی و مقایسه‌های زیادی بین این مدل‌ها شده است و تمام مدل‌های بررسی شده در دامنه تغییرات کوچکی نسبت به هم قرار داشته است (۱۲). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تمام این مدل‌ها کاربردی هستند و در صورت برقرار بودن شرایط تعریف شده در مدل‌ها می‌توان از آنها بهره برد. برخی مدل‌ها براساس نمودار جریان-سرعت جاده قادر به محاسبه تراز معادل صدا هستند (۸). این نمودار برای بسیاری از مدل‌های انتشار آلودگی صوتی کاربرد دارد. با استفاده از این نمودار برخی نمودارهای سالانه تراز صدا برای مناطق شهری را محاسبه کرده‌اند (۹). مدیریت موفقیت آمیز صدا در برگیرنده طیفی از ملاحظات و انتخاب‌هاست؛ از یک طرف جلوگیری از ایجاد صدا با استفاده از راهبرد طولانی مدت است که هدف از آنها ممانعت، یا به حداقل رساندن تأثیرات صدا قبل از آن‌که رخ بدهند، و از طرف دیگر نیاز به حل مسایل ناشی از صداست که این صداها برای جامعه غیر قابل قبول بوده و باعث انواع اختلالات در جامعه می‌شود. به طور کلی رانندگان وسیله نقلیه تحت تاثیر مواجهه با آلودگی صدای جاده و وسایل نقلیه دیگر می‌باشند و پارامترهایی که مورد ارزیابی قرار گرفته اند یعنی سرعت وسیله نقلیه و عرض تایر می‌توانند به عنوان یکی از منابع تولید کننده آلودگی صدا باشند. کنترل سرعت وسیله نقلیه و استفاده از تایر مناسب می‌تواند ابتلا به کم شنوایی و عوارض ناشی از آلودگی صدا در رانندگان را کاهش دهد.

REFERENCES

1- Rachiotis G, Alexopoulos Ch, Drivas S. Occupational exposure to noise, and hearing function among electro production workers. AurisNasus Larynx. 2006; 33(4): 381-385.

2- Riva MM, Marchetti FA, Giupponi V, Mosconi G. Could driving safety be compromised by noise exposure at work and noise – induced hearing loss. Traffic Inj prev. 2008; 9(5): 489-499.

3- Eileen D. Noise and Hearing loss: A Review. Journal of school Health. 2007; 77(5): pp225-231.

4- Gilchrist A, Allouche E.N, Cowan D. Prediction and Mitigation of Construction Noise in Urban Environments. Canadian Journal of Civil Engineering CSCE. 2004; 1(6): 2-5

5- International standard ISO 11819-1، ERC ، Methods for evaluation of road noise. 2004.

6- Amidi A, Vahidi M.G. Statistical in mathematics. 2008; 85-98. [In Persian].

7- Raitanen N.Measuring of noise and wearing of quiet surfaces. Helsinki university of technology. 2005.

8- Makarewicz R, Michel G. Road traffic noise prediction based on speed-flow diagram. Applied Acoustics. 2011; Vol. 72: 25-28.

9- Makarewicz R, Michel G. The annual average sound level of road traffic noise estimated from the speed-flow diagram. Applied Acoustics. 2013; Vol. 74.

10- Alberto R, Erfain D. Modeling urban traffic noise with stochastic and deterministic traffic models. Applied Acoustics. 2013; Vol. 74.

11- Rahmani S, Mousavi S.M, Kamali M.J. Modeling of road-traffic noise with the use of genetic algorithm. Applied Soft Computing. 2011; Vol. 11.

12- Givargis SH, Karimi H. A basic neural traffic noise prediction model for Tehran's roads. Journal of Environmental Management. 2010; Vol. 91.

Modeling speed and width parameters of vehicle tires for prediction of the reduction in vehicle noise pollution

Amir Esmael Forouhid [1*], ***Ali Mansour Khaki*** [2]

[1] *Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Parand Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran*
[2] *Associate Professor, Department of Civil Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran*

Abstract

Introduction: Safe driving requires the ability of the driver to receive the messages and complying with them. The most significant consequences of noise pollution are on the human auditory system. Disorders in the auditory system can have harmful side effects for human health. By reducing this kind of pollution in large cities, the quality of life, which is one of the biggest goals of the governments, can be considerably increased. Hence, in the present research, some parameters of vehicle tires were examined as a source of noise pollution, and the results can be taken into consideration in noise pollution reduction.

Material and Method: Several vehicles with different tire width were selected for measuring sound level. The sound levels were measured for moving vehicles with the use of the Statistical Pass By Method (SPB, ISO 11819-1). Following sound level measurements for moving vehicles and by considering tire width, mathematical model of noise level was predicted on the basis of the obtained information and by usage of SPSS program and considering vehicle tire parameters.

Result: The result of this study showed that the vehicle speed and tire width can affect different sound levels emitted by moving tire on road surface. The average speed of vehicles can play an important role in the noise pollution. By increasing speed, rotation of the the tires on the asphalt is increased, as it is a known factors for noise pollution. Moreover, changing the speed of vehicles is accompanied with abnormal sounds of vehicle engine. According to regression model analysis, the obtained value of R2 for the model is 0.8367 which represents the coefficient of determination.

Conclusion: The results suggest the main role of the vehicle speed and tire width in increasing the noise reaches to the drivers and consequent noise pollution, which demonstrates the necessity for noise control measures. According to the obtained model, it is understood that changes in noise levels and tire width are more than those of vehicles speed. The coefficient of 0.1482 for tire width, comparing to coefficient of 0.1195, shows that considering the proper tire width can be effecttive in reduction of sound level.

Keywords: *Tire Width, Speed, Noise Level, Vehicle, Hearing*

* Corresponding Author Email: *amiresmaelf@yahoo.com*